

Only Abstracts

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-269416

(43)Date of publication of application : 02.12.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/35

H01S 3/07

H01S 3/17

H04B 10/16

(21)Application number : 02-069102

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.03.1990

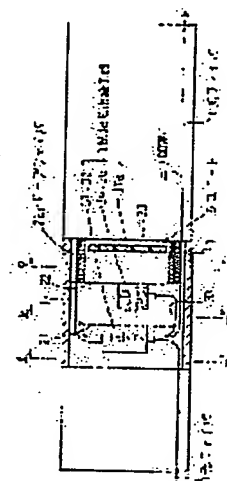
(72)Inventor : SHIMOYAMADA KUNIYOSHI
SUMITANI HAJIME

(54) OPTICAL AMPLIFICATION REPEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To extremely miniaturize the optical amplification repeater for which an erbium-doped fiber is used by disposing a part or the whole of a exciting light supplying means in a circular cylindrical unit and winding the erbium-doped fiber on the outer peripheral part of this unit.

CONSTITUTION: The erbium-doped fiber 2 is connected to an optical fiber 1 in order to make direct optical amplification of the light signal transmitted in the optical fiber 1 and further, the exciting light supplying means 3 for generating the exciting light necessary for making the optical amplification with the erbium-doped fiber 2 and inputting this light to the erbium-doped fiber 2 is provided in a repeater housing 11. A part or the whole of the exciting light supplying means 3 is disposed within the circular cylindrical unit 5. The erbium-doped fiber 2 is efficiently housed in one housing 11 even if the length thereof is several hundred meters when the erbium-doped fiber 2 is wound many times on the outer periphery of this means. The optical amplification repeater is, therefore, extremely miniaturized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-269416

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月2日

G 02 F 1/35

5 0 1

7246-2K

H 01 S 3/07

7630-4M

H 04 B 3/17

8426-5K H 04 B 9/00

J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光増幅中継装置

⑰ 特 願 平2-69102

⑱ 出 願 平2(1990)3月19日

⑲ 発 明 者 下 山 田 國 悦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑲ 発 明 者 墨 谷 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光増幅中継装置

2. 特許請求の範囲

1. 光ファイバ(1)内を伝送される光信号を直接光増幅するために上記光ファイバ(1)に接続されたエルビウムドープファイバ(2)と、

上記エルビウムドープファイバ(2)で光増幅を行うのに必要な励起光を発生して上記エルビウムドープファイバ(2)に入力させるための励起光供給手段(3)

とを有する光増幅中継装置において、

上記励起光供給手段(3)の一部又は全部を円柱形状のユニット(5)内に配置して、そのユニット(5)の外周部に上記エルビウムドープファイバ(2)を巻回したことを

特徴とする光増幅中継装置。

2. 光ファイバ(1)内を伝送される光信号を直接光増幅するために上記光ファイバ(1)に接続されたエルビウムドープファイバ(2)と、

上記エルビウムドープファイバ(2)で光増幅を行うのに必要な励起光を発生して上記エルビウムドープファイバ(2)に入力させるための励起光供給手段(3)

とを有する光増幅中継装置において、

上記励起光供給手段(3)を中継装置筐体(6)内に配置し、その中継装置筐体(6)に可撓性のある細長いケーブル(7)を接続して、そのケーブル(7)内に上記エルビウムドープファイバ(2)を挿通したことを

特徴とする光増幅中継装置。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

光ファイバ内を伝送される光信号を増幅するために海底光ケーブルなどに用いられる光増幅中継装置に関し、

エルビウムドープファイバを用いて従来に比べて大幅に小型化することのできる光増幅中継装置

を提供することを目的とし、

励起光供給手段の一部又は全部を円柱形状のユニット内に配置して、そのユニットの外周部にエルビウムドープファイバを巻回し、あるいは、励起光供給手段を中継装置筐体内に配置し、その中継装置筐体に可撓性のある細長いケーブルを接続して、そのケーブル内にエルビウムドープファイバを挿通して構成する。

〔産業上の利用分野〕

この発明は、光ファイバ内を伝送される光信号を増幅するために海底光ケーブルなどに用いられる光増幅中継装置に関する。

海底光ケーブルなどのように長距離の光信号伝送路においては、伝送の途中で信号が次第に減衰するので、光信号を増幅する中継装置を必要とする。

〔従来の技術〕

従来、中継装置としてはいわゆる3R型中継装

えられている。光直接増幅を行えば、電子回路の回路規模を3R型中継装置に比べて大幅に小型化することができる。しかし、所要の利得を得るためには200～300メートルの長さのエルビウムドープファイバが必要となるので、その処理が問題となる。

本発明は、そのような事情に注目してなされたものであり、エルビウムドープファイバを用いて従来に比べて大幅に小型化することのできる光増幅中継装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため、本発明の光増幅中継装置は、実施例を説明するための第1図に示されるように、光ファイバ1内を伝送される光信号を直接光増幅するために上記光ファイバ1に接続されたエルビウムドープファイバ2と、上記エルビウムドープファイバ2で光増幅を行うのに必要な励起光を発生して上記エルビウムドープファイバ2に入力させるための励起光供給手段3とを有

置が広く用いられている。3R型中継装置では、光ファイバ内を伝送されてきた光信号を電気信号に変換して増幅し、増幅後の電気信号を再び光信号に変換し直して出力させている。

〔発明が解決しようとする課題〕

3R型中継装置においては、各回路が直列に接続され、しかも上述のように光／電気変換、電気増幅及び電気／光変換を行わなければならないため、回路規模が大きなものになってしまう。

そのため、例えば、標準的な大きさの一つの中継装置筐体の中に2～3システム分の中継装置しか実装することができず、はなはだ経済性が悪かった。

また、海底光ケーブル敷設工事を行う敷設船設備からみれば、中継器はできるだけ小さくする必要があるが、従来の3R型中継装置では、その要望にこたえるのがはなはだ困難であった。

そこで、最近になって、エルビウムドープファイバを用いて光信号を直接増幅する中継装置が考

する光増幅中継装置において、上記励起光供給手段3の一部又は全部を円柱形状のユニット5内に配置して、そのユニット5の外周部に上記エルビウムドープファイバ2を巻回したことを特徴とする。

また、実施例を説明するための第6図に示されるように、励起光供給手段3を中継装置筐体6内に配置し、その中継装置筐体6に可撓性のある細長いケーブル7を接続して、そのケーブル7内に上記エルビウムドープファイバ2を挿通したことを特徴とする。

〔作用〕

励起光供給手段3の一部又は全部を円柱形状のユニット5内に配置して、その外周部にエルビウムドープファイバ2を何重にも巻回すれば、エルビウムドープファイバ2の長さが数百メートルであっても、中継装置筐体6との間に効率よく収容することができる。

また、中継装置筐体6に接続した可撓性ケーブ

ル7内にエルビウムドープファイバ2を挿通すれば、中継装置筐体6内には励起光供給手段3だけを収容すればよい。

〔実施例〕

図面を参照して実施例を説明する。

第1図は第1の実施例の側面部分断面図、第2図はその構成ブロック図である。

海底ケーブル10の途中には筒状の中継装置筐体11が介挿接続されている。中継装置筐体11内には複数の増幅システム（以下、単に「システム」という）が内蔵されており、各システムには上り回路と下り回路とが含まれている。第2図には上り回路と下り回路の一つのシステムが図示され、第1図にはその上り回路だけが図示されている。

第2図において、海底ケーブル10内に挿通された光ファイバ1間には、中継装置筐体11内においてエルビウムドープファイバ2が接続されており、その接続部には各々カブラ31、32が介

エルビウムドープファイバ2及び入射用と検出用の光ファイバ33、35は、各々、第1の取付板21の周辺部分に穿設された切り欠き部24を通して、他の部分に導かれている。

第4図は、第1図におけるIV-IV線切断断面図であり、レーザダイオード34と光電素子36が、筐体11の軸方向と垂直な第2の取付板22に取り付けられている。そして、入射用と検出用の光ファイバ33、35などは、各々第2の取付板22の周辺部分に穿設された切り欠き部25を通して、他の部分に導かれている。

第5図は、第1図におけるV-V線切断断面図であり、自動利得制御回路37などを配線した基板37aが、円柱状のユニット5内に設けられていて、そのユニット5の外周に200～300メートルのエルビウムドープファイバ2が何重にも巻回されている。エルビウムドープファイバ2の両端は、ユニット5を取り付けた第3の取付板23の周辺部分に穿設された切り欠き部26を通して、他の部分に導かれている。

挿されている。

エルビウムドープファイバ2の入射端側に設けられた第1のカブラ31には入射用光ファイバ33を介してレーザダイオード34が接続されていて、励起用のレーザ光がカブラ31を介してエルビウムドープファイバ2に入射する。34aは、レーザダイオード34のドライバ（駆動回路）である。

エルビウムドープファイバ2の射出端側に設けられた第2のカブラ32には、検出用光ファイバ35を介して光電変換を行うフォトダイオード36が接続されており、フォトダイオード36からの出力信号にもとづいて、自動利得制御回路37によってレーザダイオード34の出力が自動制御される。30は、各システムに電力を供給するための電力供給回路である。

第3図は、第1図におけるIII-III線切断断面図であり、第1及び第2のカブラ31、32は、筐体11の軸方向と垂直の第1の取付板21に取り付けられている。そして、光ファイバ1、エル

このように上記の第1の実施例においては、エルビウムドープファイバ2を円柱状のユニット5の外周に巻回したことにより、システムを非常にコンパクトに構成することができ、標準的な大きさの一つの筐体11内に例えば5～6システムという多数のシステムを収容することができる。

なお、円柱状のユニット5内にカブラ31、32やレーザダイオード34、フォトダイオード36などを設けてもよい。

第6図及び第7図は、第2の実施例を示している。エルビウムドープファイバ2に励起光を供給する励起光供給手段3の回路構成は上述の第1の実施例と同じなので、同じ符号を付してその説明は省略する。

第2の実施例においては、海底ケーブル10に接続された中継装置筐体6内にエルビウムドープファイバ2以外の回路が収容されている。具体的には、第1のカブラ31、レーザダイオード34、ドライバ34a、フォトダイオード36、自動利得制御回路37及び、逆方向の回路の第2のカブラ

32などが一つの筐体6内に收容されている。

そして、主に上り方向用の回路が收容された筐体6aと主に下り方向用の回路が收容された筐体6bとの間が、可撓性のある水密な細長い海底ケーブル7によって接続され、そのケーブル7内にエルビウムドープファイバ2が挿通されている。このケーブル7の長さしは200～300メートルである。61は、例えばはんだ封止型の耐圧性シールである。

本実施例においては、このような構成により、中継装置筐体6の長さE及び太さDを、各々従来の1/2～1/4程度に小さくすることができ、海底ケーブル敷設の際に小さな半径で丸め易いので非常に扱い易くなる。

なお、エルビウムドープファイバ2を挿通したケーブル7の一端側にのみ、励起光供給手段3を有する中継回路を配置し、他端側には単に光信号の接続を行うためのジョイントボックスを配置してもよい。

3…励起光供給手段、

5…ユニット、

6…中継装置筐体、

7…ケーブル。

代理人 井理士 井桁貞一

〔発明の効果〕

本発明によれば、エルビウムドープファイバを用いて光増幅中継装置を大幅に小型化することができ、海底ケーブル用中継装置として用いる際などには、従来に比べて大幅な設備の効率化や取扱いの容易化を得ることができる優れた効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は第1の実施例の側面部分断面図、

第2図は第1の実施例の構成ブロック図、

第3図はIII-III線切断断面図、

第4図はIV-IV線切断断面図、

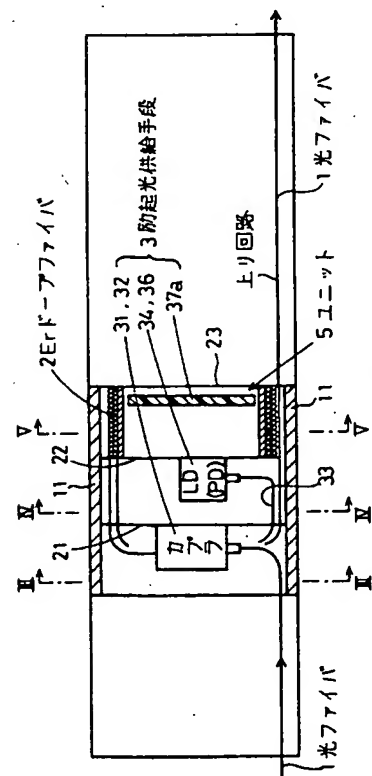
第5図はV-V線切断断面図、

第6図は第2の実施例の側面部分断面図、

第7図は第2の実施例の構成ブロック図である。

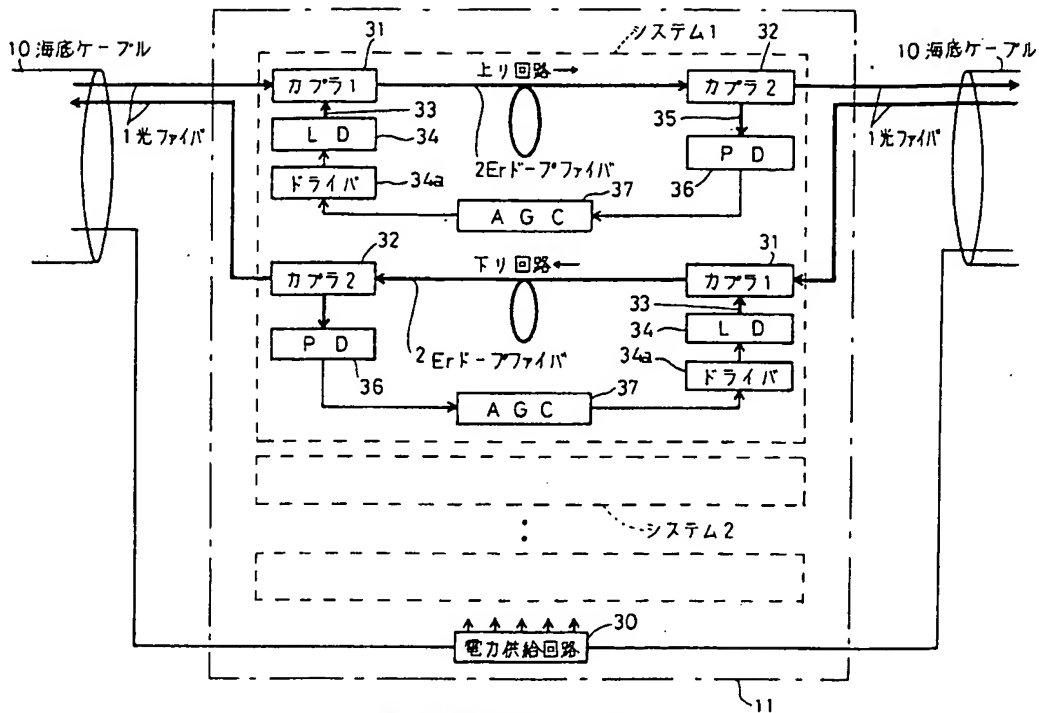
図中、1…光ファイバ、

2…エルビウムドープファイバ、



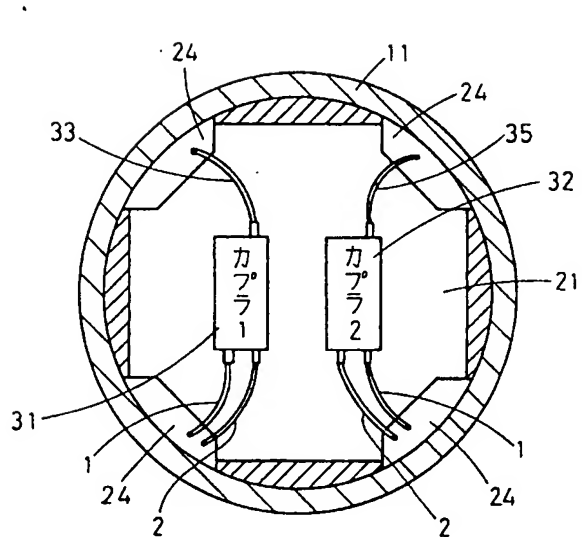
第1の実施例の側面部分断面図

第1図



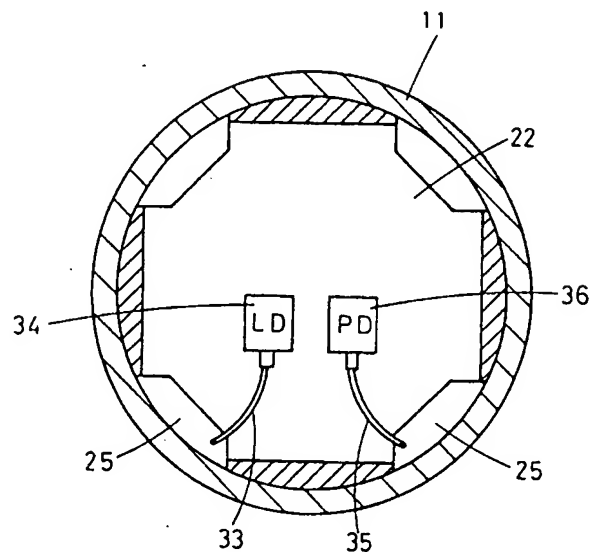
第1の実施例の構成ブロック図

第2図



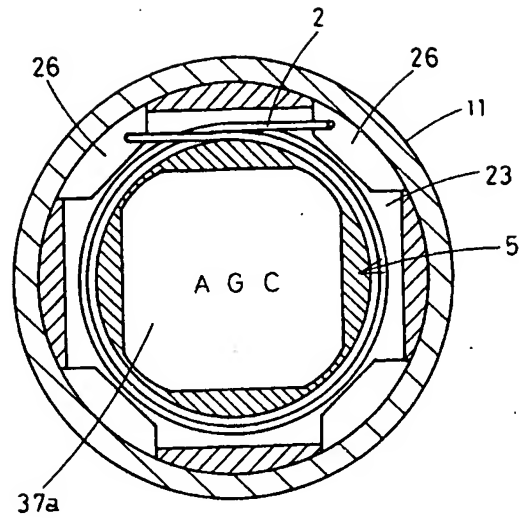
Ⅲ-Ⅲ線切断面図

第3図



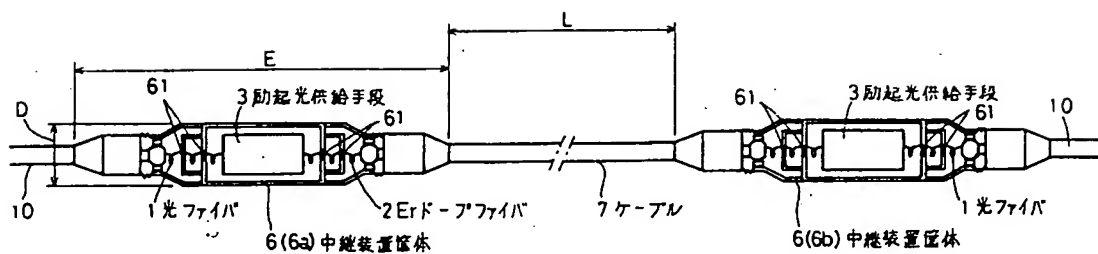
Ⅳ-Ⅳ線切断面図

第4図



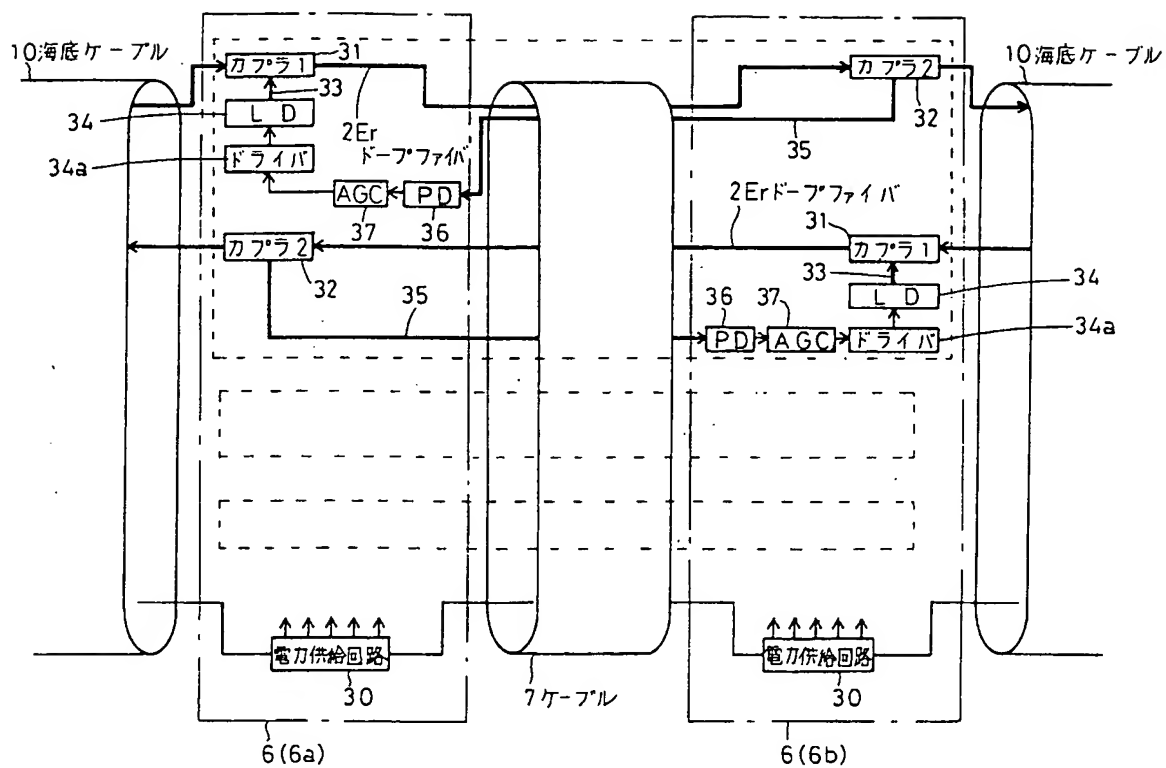
V-V線切断面図

第5図



第2の実施例の側面部分断面図

第6図



第2の実施例の構成ブロック図

第7図